

## 模块底面平整性检测方法介绍

编写：陈浩 审阅：Norman Day

### 前言：

模块在安装时导热硅脂的涂抹厚度取决于模块底面平整性，底面平整性良好的模块，如果导热硅脂涂抹太厚，就会在接触面中间成了一张膜，反而阻碍了金属的直接接触，因为导热硅脂的导热性能虽比空气好，但不如金属。因此模块底面平整性的准确判断影响着模块在系统中的温升是否能够得到进一步优化。下文主要介绍了几种关于模块底面平整性检测的工具和方法，希望对读者了解模块底面平整性的概念有一定的帮助。

### 塞尺：

塞尺又称薄厚规，是用来检验两个相结合面之间间隙大小的片状量规，由一组具有不同厚度级差的薄钢片组成，如图一。塞尺一般用不锈钢制造，最薄的为 0.02 毫米；最厚的为 3 毫米。自 0.02~0.1 毫米间，各钢片厚度级差为 0.01 毫米；自 0.1~1 毫米间，各钢片的厚度级差一般为 0.05 毫米；自 1 毫米以上，钢片的厚度级差为 1 毫米。

塞尺使用前必须先清除塞尺和工件上的污垢与灰尘。使用时可用一片或数片重叠插入间隙，以稍感拖滞为宜。测量时动作要轻，不允许硬插。一般建议使用时的温度为  $20\pm 8^{\circ}\text{C}$  为最佳。

使用塞尺的优点：体积小，价格便宜，携带方便，操作简单，对于小物件的测试相对较为准确。

使用塞尺的缺点：对于较大物件和大物件测试误差大，例如针对我司的  $130*140\text{mm}$  和  $162*150\text{mm}$  等较大底面的模块，只能测得模块四边的间隙情况，对于内部的曲面情况无法测定。因此对于硅胶的涂抹判断，仍存在误区。



图一 塞尺

### 刀口形直尺:

刀口形直尺是测量面呈刃口状，用于检测工件平面形状误差的测量器具，用光隙法进行检验，如图二。

测量前，应必须先清除刀口直尺和工件上的污垢与灰尘，检查刀口直尺测量面不得有划痕、碰伤、锈蚀等缺陷。使用刀口形直尺时，手应握绝热板，以避免温度对测量结果的影响和产生锈蚀。使尺的工作棱边轻轻地与被测面接触，凭直尺的自重使其工作棱边与被测面紧密贴合接触，而不允许施加压力于直尺，直尺工作棱边与被检表面接触后，调整直尺工作接边与被检表面之间的位置，以确定被测表面的平整性。一般建议使用时的温度为  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$  为最佳。



图二 刀口形直尺

使用刀口形直尺的优点：体积小，价格便宜，携带方便；操作简单，对物件被测面能多角度测试，对其平整性能有全面的了解。

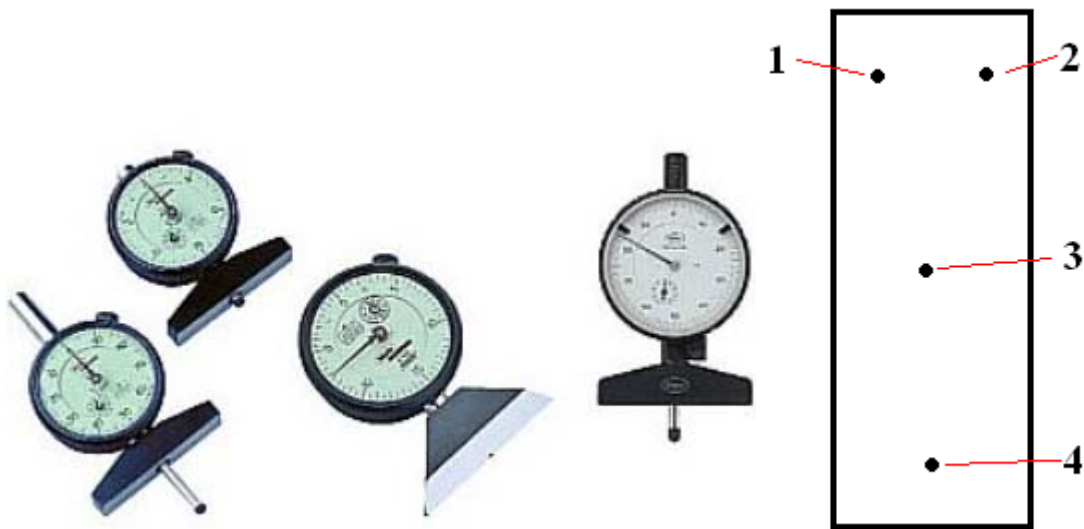


使用刀口形直尺的缺点：测试只能大致了解面的凹凸情况，但对于面的凹凸情况的具体数据，在记录上存在较大的困难。

### 千分表（百分表）：

千分表（百分表）是将被测尺寸引起的测杆微小直线移动(如图三，1、2、4为固定顶点，3为测杆顶点)，经过齿轮传动放大,变为指计在刻度盘上的转动,从而读出被测尺寸的大小。千分表（百分表）的构造主要由3个部件组成：表体部分、传动系统、读数装置。

测量前，应必须先清除工件上的污垢与灰尘。测量时，使表的工作面上的固定点轻轻地与被侧面接触，不允许施加过大压力于表上，直接读出该点读数。



图三 千分表（百分表）及其测量面示意图

使用千分表（百分表）的优点：体积小，携带方便；操作简单，对物件被侧面能多角度测试，且数值精确。

使用千分表（百分表）的缺点：千分表（百分表）自身测试面的大小限制，只能对区域性的范围进行定义，针对不同大小底面的模块需选用不同型号的千分表（百分表）。



### 三维扫描点云仪:

点云是在同一空间参考系下表达目标空间分布和目标表面特性的海量点集合。根据激光测量原理，采用三维光学测量技术得到的点云的设备，便是三维扫描点云仪。面扫描，测量数据密集，单幅扫描一次获得几百万的点云，点云的点间距为几十  $\mu\text{m}$  级，海量数据测量和处理，且测量精度可达到  $\mu\text{m}$  级。

三维扫描点云仪的优点：三维扫描点云设备系统具有速度快、精度高、易操作、可移动等特点。

三维扫描点云仪的缺点：三维扫描点云设备价格昂贵。

### 导热硅脂涂抹判断:

导热硅脂是用来填充物件被测面与散热器之间的空隙的材料的一种，这种材料又称之为热界面材料。其作用是用来向散热片传导物件散发出来的热量，使物件温度保持在一个可以稳定工作的水平，防止物件因为散热不良而损毁。

测量时，先将导热硅脂均匀涂抹于模块底面上，厚度一般在 10 丝左右，然后按照正规操作手法将模块安装于散热器上，待安装完成，静置半个小时后，拆下模块（拆卸时注意防止模块底面与散热器之间切勿出现滑动）。通过对散热器上与模块底面上导热硅脂的形状和厚度来确认模块底面的情况。

导热硅脂涂抹法的优点：操作简单，对模块底面的平整性直观且了解全面。

导热硅脂涂抹法的缺点：导热硅脂使用量较浪费，成本较大，只适用于单个或少个模块测试；只能大致了解面的凹凸情况，无法得到面的凹凸情况的具体数据，精度不高。

### 总结:

一般模块底板的平整性判定主要是由以上几种工具和方法。例如我司一般使用千分表（百分表）为主，并结合塞尺、刀口形直尺和导热硅脂共同测定，因此，对于模块平整性的判定结果是比较准确的。通过上文的介绍，主要是希望对读者在模块底面平整性方面的认识有一定的帮助。